

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09036849

(43)Date of publication of application: 07.02.1997

(51)Int.Cl.

H04L 7/027
H03K 5/00
H04L 7/00

(21)Application number: 07184447

(71)Applicant:

HITACHI LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing: 20.07.1995

(72)Inventor:

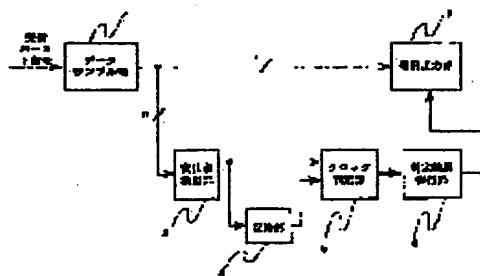
IWAMURA ATSUSHI
ASHI MASAHIRO
AKIWA TADASHI
OKUMURA YASUYUKI

(54) BIT SYNCHRONIZATION CIRCUIT/SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the high speed transmission of an optical burst signal to make resistance to duty fluctuation high and to be synchronized with a reception burst signal in a short period.

SOLUTION: This circuit is provided with a data sampling part 1 for sampling an input signal and generating signals of n-systems and a selection output part 2 for selecting the signal synchronized with the reception burst input signal among the sampled n-system signals. There are also provided with a change point detection part 3 detecting the rising/trailing change points of the signal from the data sampling part 1, a holding part 4 holding a change point detection result, a clock judgement part 5 judging the signal which the selection output part 2 is to select, based on either output result in the change point detection part 3 or the holding part 4 or the both results, and a judgement result holding part 6 holding the output result of the clock judgement part 5 for prescribed timing.



LEGAL STATUS

Best Available Copy

ち下がりの変化点が検出されない場合、これまで決定していたクロック特定部での判定結果をあるタイミングだけ保持する保持手段を備えて構成されることを特徴とする請求項1ないし10のうちいずれか1記載のビット同期回路。

【請求項12】 前記判定結果保持部からの情報をもとに、時間内で平均化し、選別出力部の選択情報とする平均化手段をさらに備えることを特徴とする請求項1ないし11のうちいずれか1記載のビット同期回路。

【請求項13】 受信パースト入力信号をサンプリングしてn系列（但し、nは2以上の整数）の信号とし、そのサンプリングされたn系列の信号の中から受信パースト入力信号内に同期した信号を選択して出力するビット同期方式において、サンプリングされた受信パースト信号の立ち上がりの変化点及び立ち下がりの変化点を検出し、その変化点検出結果をあるタイミングだけ遅延させ、前記サンプリングされた受信パースト信号の立ち上がりの変化点及び立ち下がりの変化点の検出結果及び前記あるタイミングだけ遅延された変化点の検出結果とを比較するタイミミングに基づいて前記サンプリングされた信号の中から受信パースト入力信号内に同期した信号を判定し、その判定結果をあるタイミミングだけ保持することを特徴とするビット同期方式。

【請求項14】 互いに位相の異なる複数のn系列からなる多相クロックを発生し、この多相クロックを用いて受信パースト入力信号をサンプリングしn系列の信号とし、出力する処理を含むことを特徴とする請求項13記載のビット同期方式。

【請求項15】 多相サンプリングされた受信パースト信号の立ち上がり及び立ち下がりの変化点を検出し、受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期毎の変化点の位相位置及び変化点の数を判定する処理を含むことを特徴とする請求項13または14記載のビット同期方式。

【請求項16】 サンプリングされた受信パースト信号の立ち上がり及び立ち下がりの変化点を検出した検出結果を、受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期の13、14または15記載のビット同期方式。

【請求項17】 受信パースト信号の変化点の位相位置に基づいて、受信パースト信号の立ち上がり及び立ち下がりの変化点の中間位相位置でサンプリングされた受信パースト信号を、受信パースト入力信号内に同期した信号と判定する判定処理を含むことを特徴とする請求項13ないし16のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項18】 受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の位相位置及び変化点の数と、受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ過去の時間周期内の変化点の位相位置及び数の、どちらから

方、あるいは両方に基づいて、サンプリングされた信号の中から受信パースト入力信号内に同期した信号を判定する処理を含むことを特徴とする請求項13ないし請求項16のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項19】 受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の数が1で、受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ過去の時間周期内の変化点の数が0の場合、前記1周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の位相位置に対して、ある固定タイミミングだけずらした位相位置でサンプリングされた受信パースト信号を、受信パースト入力信号内に同期した信号と判定する処理を含むことを特徴とする請求項13ないし請求項16のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項20】 受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の数が1で、受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ過去の時間周期内の変化点の数が1の場合、前記1周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の位相位置と、前記1周期内の受信パースト信号とを、受信パースト入力信号内に同期した信号と判定する処理を含むことを特徴とする請求項13ないし請求項16のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項21】 受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の数が1で、受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ過去の時間周期内の変化点の数が2の場合、前記1周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の位相位置と、前記1周期内の2つの変化点の内の後者の位相位置とを、受信パースト入力信号内に同期した信号と判定する処理を含むことを特徴とする請求項13ないし18のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項22】 受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の数が2の場合、前記1周期内の2つの変化点の位相位置の中間位相位置でサンプリングされた受信パースト信号を、受信パースト入力信号内に同期した信号と判定する処理を含むことを特徴とする請求項13ないし18のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項23】 受信パースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信パースト信号の立ち上がりまたは立ち下がりの変化点の検出されない場合、これまで決定していた受信パースト入力信号内に同期した信号をあるタイミミングだけ保持することを特徴とする請求項13ないし22のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【請求項24】 サンプリングされたn系列の受信パースト信号の中から、受信パースト信号内に同期した信号を選択するための情報をもとに時間内で平均化する平均化処理を含むことを特徴とする請求項13ないし23のうちいずれか1記載のビット同期方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パースト信号の位相に同期させて信号の発生を行うパースト伝送対応ビット同期回路及びビット同期方式に係り、特に、ポイント対マルチポイント方式の光伝送システムにおいて、ポイント対マルチポイント間におけるパースト信号を受信する場合に適用して好適なビット同期回路及びビット同期方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 パースト伝送信号に対するビット同期方式に関する従来の技術として、1台の通信装置と複数の通信装置とを光分配装置（スターカプラ）を介して接続して構成される、ポイント対マルチポイント方式の光伝送システムにおけるビット同期方式が知られている。

【0003】 図9はこのような従来の技術によるポイント対マルチポイント方式の光伝送システムの構成例を示すブロック図、図10は1つの通信装置が複数の通信装置からの情報を受信する場合の状況を説明する図であり、以下、図9、図10を参照して従来の技術によるビット同期方式について説明する。図9において、100、101-1、101-2は通信装置、102はスターカプラである。

【0004】 図9に示す伝送システムは、1台の通信装置100と複数の通信装置101-1、101-2とがスターカプラ102を介して接続され、ポイント対マルチポイント方式の光伝送システムを構成している。このように構成される光伝送システムにおいて、通信装置101-1、101-2の1つから通信装置100に情報セルを送信する場合、通信装置100と各通信装置101-1、101-2との距離差のために、各通信装置101-1、101-2から通信装置100に送信される情報セルは、それぞれ、遅れ、及び、通信装置100の装置内部システムクロックとの位相差が異なる状態であり、パースト的に伝送されて通信装置100に到着することになる。

【0005】 図10は前述したような通信装置100が通信装置101-1、101-2からの情報セルを受信する場合の受信パースト信号の遅れを示している。この図から判るように、通信装置100に到着する通信装置101-1、101-2からの情報セルの遅れは、図9の遅れがそれぞれ大きく相違している。また、図10に示していないが、これらのパースト信号は、それぞれ、通信装置100の装置内部システムクロックとの位相差が異なることになる。

【0006】 通信装置100は、到着したパースト信号を光/電気変換装置で電気信号に変換した後ビット同期を行う。この通信装置100におけるビット同期のためには、パースト信号の先頭付近には、1/0の交替信号からなるビット同期用パイロットが設けられている。しかし、ビット同期用パイロットは、伝送効率を考慮すると、限られた数バイト程度しか設けることができないため、通信装置100は、ビット同期を数バイトのビット同期用パイロットの範囲内に行う必要がある。

【0007】 前述したようなパースト伝送信号に対するビット同期回路に關する従来の技術として、例えば、「PDS光加入者システムにおけるパースト信号対応ビット同期回路」（特許全文（特）B-830、1993）に記載された技術が知られている。

【0008】 この従来の技術は、受信パースト信号を多相化し、受信パースト信号の変化点から半位相ずれた位相位置でリタイミングするビット同期回路によりビット同期を行うというものである。なお、この従来の技術では、伝送速度として、60Mbit/s程度が規定されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 前述した図9に示すようなシステムにおいて、高速伝送（15.5、52Mbit/s程度）を行なう場合、通信装置100で受信されたパースト信号の光/電気変換の際の自動調整の遅延性の遅れ等により、入力データのデューティ比の変動が顕著になってしまふ。

【0010】 図11はこのことを説明する図の時間変化と識別された信号との関係を示す図である。

【0011】 図11において、図11（a）は受信した光信号、図11（b）は光信号を識別するための識別信号、図11（c）は識別された信号を示しており、この図から両者の時間的変化が異なる場合、受信された信号のデューティ比が変化してしまふことが判る。

【0012】 一般に、高速伝送を行おうとすると、ジッタ、電圧的歪等の影響のために、同期を行う場合のリタイミングの精度が更に限定される。このため、前述した図9に示すようなシステムに前述したP1し同期による同期方式を適用した場合、従来の技術のようなリタイミングの精度位置として、受信データの遅延点から同期位置相だけずれた位相を採用する方式は、前述したようなデューティ変動に対する耐性が少ないという問題点を有している。

【0013】 本発明の目的は、前述した従来の技術の問題点を解決し、デューティ変動に対する耐性の高いビット同期回路及びビット同期方式を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、前記の目的は、ビット同期回路を、受信パースト入力信号をサンプリングしてn系列（但し、nは2以上の整数）の信号とするデータサンプリング部と、データサンプリング部でサンプリ

ンクされたn系列信号の中から受信バースト入力信号に同期した信号を選択し出力される選択出力部とを備え、さらに、前記データサンプリング部でサンプリングされたn系列の信号の各々の立ち上がり及び立ち下がり変化した点検出する変位点検出部と、前記変位点検出部にて検出した変位点検出部及び前記変位点検出部の出力結果のどちらか、あるいは両方に基づいて前記選択出力部に選択すべき信号を判定するクロック判定部と、前記クロック判定部の出力結果をあるタイミング精度で保持する判定結果保持部とを備えて構成することにより達成される。

【0015】データサンプリング部は、互いに位相の異なるn系列からなる多相クロックを発生し、この多相クロックを用いて受信バースト入力信号をサンプリングし、n系列の信号として出力するサンプリング手段を含むことができる。

【0016】変位点検出部は、受信バースト信号の立ち上がり及び立ち下がり変位点を検出して、受信バースト信号と同じ時間周期毎の変位点の位相位置及び変位点を判定する判定処理手段を含むことができる。

【0017】保持部は、変位点検出部の変位点検出結果を受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ保持する保持処理手段を含むことができる。

【0018】クロック判定部は、判定処理として、変位点検出部及び保持部のどちらか、あるいは両方から選出された受信バースト信号の立ち上がり及び立ち下がり変位点を検出し、受信バースト信号の立ち上がり及び立ち下がり変位点の中間位相位置でサンプリングされた受信バースト信号を、選択出力部が選択すべき信号と判定する判定処理手段を含むことができる。

【0019】クロック判定部における判定処理として、さらに、変位点検出部から出力される受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信バースト信号の立ち上がり及び立ち下がり変位点の位相位置及び変位点の値と、保持部において受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ保持された変位点検出部からの変位点の位相位置及び変位点の値と、あるいは両方からの変位点の位相位置及び変位点の値と、この判定処理手段の判定処理手段を含むことができる。

【0020】変位点検出部から出力される、受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信バースト信号の立ち上がりまたは立ち下がり変位点の値が1で、保持部において受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ保持された変位点検出部からの変位点の値が0の場合、前記変位点検出部から出力された変位点の位相位置に対してある固定タイミングだけずらした位相位置でサンプリングされた受信バースト信号を、選択出力部が選択すべき信号と判定する。

【0021】変位点検出部から出力される、受信バースト

ト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信バースト信号の立ち上がりまたは立ち下がり変位点の値が1で、保持部において受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ保持された変位点検出部からの変位点の値が1の場合、前記変位点検出部から出力された変位点の位相位置と、前記変位点検出部から出力された変位点の位相位置との中間位相位置でサンプリングされた受信バースト信号を、選択出力部が選択すべき信号と判定する。

【0022】変位点検出部から出力される、受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信バースト信号の立ち上がりまたは立ち下がり変位点の値が1で、保持部において受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期の1周期分だけ保持された変位点検出部からの変位点の値が2の場合、前記変位点検出部から出力された変位点の位相位置と、前記保持部から出力された2つの変位点の位相位置の後の位相位置との中間位相位置でサンプリングされた受信バースト信号を、選択出力部が選択すべき信号と判定する。

【0023】変位点検出部から出力される、受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信バースト信号の立ち上がりまたは立ち下がり変位点の値が2の場合、前記変位点検出部から出力された2つの変位点の位相位置と、前記変位点検出部から出力された2つの変位点の位相位置の間の中間位相位置でサンプリングされた受信バースト信号を、選択出力部が選択すべき信号と判定する。

【0024】判定結果保持部は、受信バースト信号のデータ周期と同じ時間周期内の受信バースト信号の立ち上がりまたは立ち下がり変位点の値が検出されない場合、これまでに決定していたクロック判定部での判定結果をあるタイミングだけ保持する保持手段を備えることができる。

【0025】また、判定結果保持部からの情報がある時間内で平均化し、選択出力部の選択情報とすることができ

【0026】本発明は、受信バースト信号をサンプリングし立ち上がり及び立ち下がり変位点を検出し、その結果を遅延させて過去からの変位点情報を併せて受信バースト信号に同期した信号を判定している中で、デューティ変動を考慮した受信バースト信号の同期判定を行うことができる。

【0027】また、受信バースト信号をサンプリングする手段として、互いに位相の異なる複数のn系列からなる多相クロックを発生し、この多相クロックを用いて受信バースト入力信号をサンプリングし、それらをn系列の信号として出力している中で、遅延時の動作に適合することができる。

【0028】さらに、本発明は、変位点検出情報として変位点の位置のみならず1周期内の変位点の値を検出し、それらの情報を1周期分遅延させることにより、選

延させた情報及び遅延させた情報、すなわち、過去2周期分の変位点の位置及び変位点を受信バースト信号に同期した信号の判定のための情報とすることができる。

【0029】そして、受信バースト信号に同期した信号を判定する処理として、従来の場合のように、信号の立ち上がり変位点から固定値だけずらした点をリタイミング位置とするのではなく、立ち上がり変位点と立ち下がり変位点との両者の中間点をリタイミング位置とすることができ、前述したようなデューティ変動が生じた際に、常にリタイミングの理想位置でリタイミングすることができる。

【0030】また、変位点の値も考慮した受信バースト信号に同期した信号を判定する処理として、過去の2周期内の変位点の数で場合分けした処理を使用することが可能となる。

【0031】図8は受信バースト信号に同期した信号を判定する処理を説明する装置内部クロックと受信バースト信号との位相関係の例を示す図であり、以下、この図を参照して、過去の2周期内の変位点の数で場合分けした処理により受信バースト信号に同期した信号を判定する方法を説明する。以下では、過去2周期の変位点の値を（現在の変位点、過去の変位点）という記号で記述して説明する。図8において、図8(a)は本発明によってビット同期回路が構成される装置の内部クロック、図8(b)～図8(f)は受信バースト信号の例である。

【0032】(1, 0)の場合、例えば、図8(b)に示すように、現在の周期でビット同期用信号の先頭を検出した場合に相当し、現在の変位点から固定値だけずらした点をリタイミング位置とする。

【0033】(1, 1)の場合、例えば、図8(c)に示すように、過去の周期でビット同期用信号の先頭を検出し、現在の周期でビット同期用信号の終了を検出した場合、あるいは、受信バースト信号と装置内部クロックの位相差が180°に近いような場合に相当し、2周期内の2つの変位点の中間点を算出してリタイミング位置とする。これにより、受信バースト信号のデューティ変動に対応が可能である。

【0034】(1, 2)の場合、例えば、図8(d)に示すように、受信バースト信号と装置内部クロックの位相差が0°に近く、かつ、デューティ変動しているような場合に相当し、前周期の終了と現在の周期内の変位点の中間点を算出してリタイミング位置とする。これにより、受信バースト信号のデューティ変動に対応が可能である。

【0035】現在の周期内の変位点数が2の場合、例えば、図8(e)に示すように、受信バースト信号と装置内部クロックの位相差が0°に近く、かつ、デューティ変動しており、過去の図8(f)のパターンの後で変位点を2つ検出した場合、あるいは、ビット同期用信号の

終了を検出したような場合に相当し、両変位点の中間点を算出してリタイミング位置とする。これにより、受信バースト信号のデューティ変動に対応が可能である。

【0036】現在周期内の変位点数が0の場合、例えば、図8(f)に示すように、受信バースト信号と装置内部クロックの位相差が0°に近く、かつ、デューティ変動しており、前述の図8(c)のパターンの後で変位点を検出したような場合に相当し、これまでの判定の結果を保持してそれをリタイミング位置とする。この場合にも、デューティ変動の場合に対応することができ、また、ビット同期用信号等ににより変位点が消失している場合にも対応することができる。

【0037】また、判定結果保持部からの情報がある時間内で平均化し、選択出力部の選択情報とすることにより、ビット同期用信号等により検出された変位点が突発的に異常な値となる場合にその効果を軽減することができる。

【0038】

【実施例】以下、本発明によるビット同期回路及びビット同期方式の実施例を図面により詳細に説明する。

【0039】図1は本発明の第1の実施例によるビット同期回路の構成を示すブロック図、図2は図1に示すビット同期回路の動作を説明するタイムチャート、図3は図1における変位点検出部の構成例を示すブロック図、図4は図1におけるデータサンプリング部の構成例を示すブロック図、図5は図4における多相クロック発生部の構成例を示すブロック図である。図1、図3～図5において、1はデータサンプリング部、2は選択出力部、3は変位点検出部、4は保持部、5はクロック判定部、6は判定結果保持部、20はラッチ部、21は変位点パルス検出部、22は変位点エンコーダ部、30は多相サンプリング部、31は多相クロック発生部、32はシフトレジスタ、33-1～33-7は遅延部、34は分周部である。

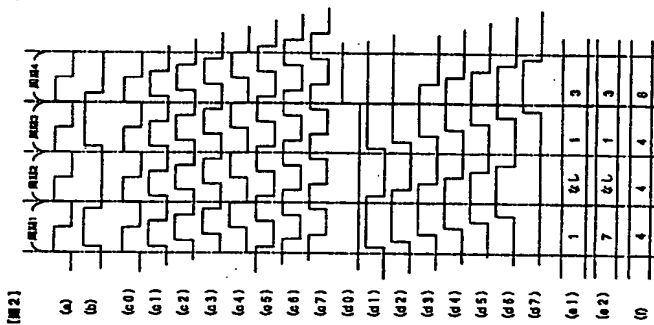
【0040】図1に示すビット同期回路は、受信バースト入力信号をサンプリングしてn系列（但し、nは2以上の整数）の信号とするデータサンプリング部1と、データサンプリング部1でサンプリングされたn系列信号の中から受信バースト入力信号に同期した信号を選択し出力する選択出力部2とを備えて構成される。

【0041】そして、図示本発明の実施例の特徴とするところは、前記受信バースト入力信号に同期した信号を判定する手段にあり、この判定手段は、データサンプリング部1によりサンプリングされたn系列の信号のそれぞれ立ち上がり及び立ち下がり変位点を検出する変位点検出部3と、変位点検出部3により検出された検出結果であるタイミングだけ保持する保持部4と、変位点検出部3及び保持部4からの出力結果のどちらか、あるいは、両方に基づいて選択出力部2が選択すべき信号を判定す

項を説明する装置内部クロックと受信バースト値との位相関係の例を示す図である。

【図9】

【図6】



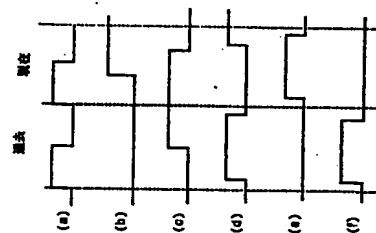
【図2】

【図6】

1個以内1個以上の 変化点数	事象例	受信バースト
0	図10	図10
1	図11	図11
2	図12	図12
3	図13	図13

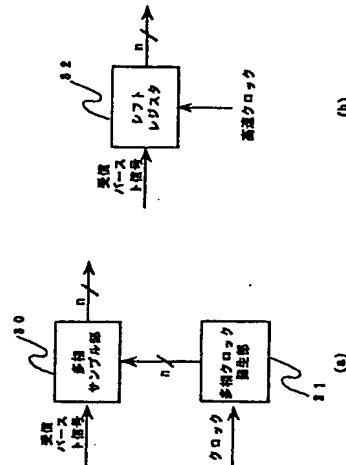
【図8】

【図8】

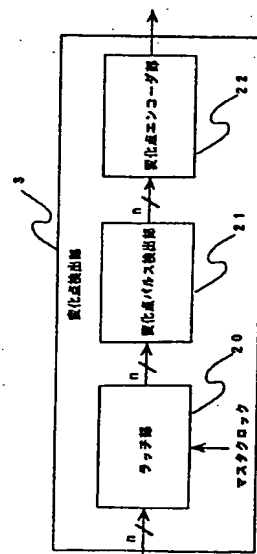


【図4】

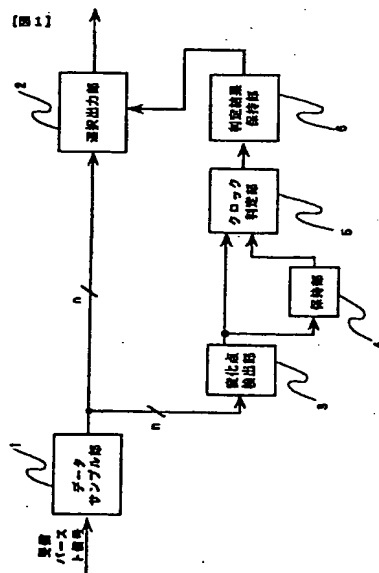
【図4】



【図3】



【図1】

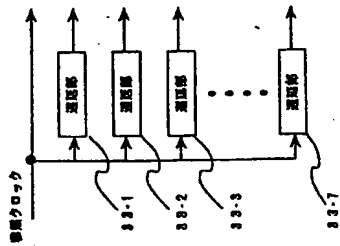


5 クロック判定部
6 判定結果保持部
7 積分部
20 ラッチ部
21 変化点バースト抽出部
22 変化点エンコーダ部
30 多相クロック発生部
31 多相クロック発生部
32 シフトレジスタ部
33-1-1-33-7 遅延部
34 分周部
100、101-1、101-2 通信装置
102 スターカブラ

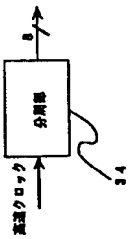
【符号の説明】

- 1 データサンプリング部
- 2 遅延出力部
- 3 変化点抽出部
- 4 保持部

【図5】



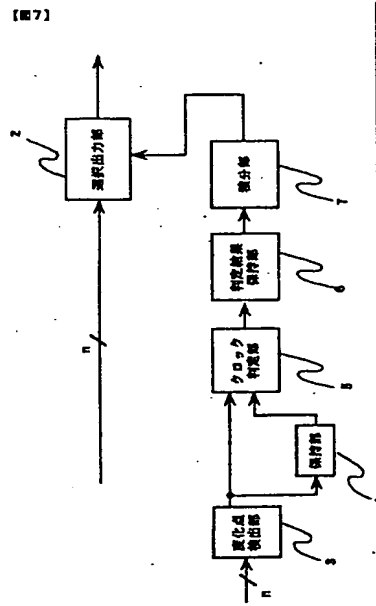
【図6】



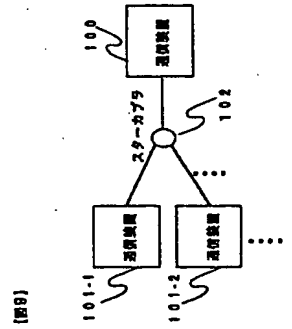
(a)

(b)

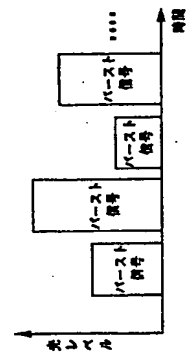
【図7】



【図9】

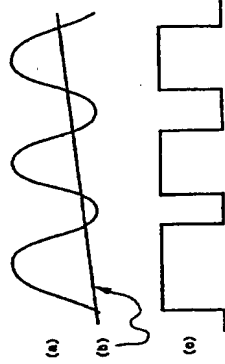


【図10】



【図11】

【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 秋和 忠

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 奥村 康行

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.